

내시경을 이용한 하악골 과두경부 골절의 정복 및 견고 고정술

팽준영 · 옥용주 · 명 훈 · 황순정 · 서병무 · 최진영 · 이종호 · 정필훈 · 김명진

서울대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

Abstract (J. Kor. Oral Maxillofac. Surg. 2006;32:474-481)

ENDOSCOPIC-ASSISTED OPEN REDUCTION AND INTERNAL FIXATION (EAORIF) FOR CONDYLAR FRACTURE

Jun-Young Paeng, Yong-Ju Ok, Hoon Myoung, Soon-Jung Hwang, Byoung-Moo Seo, Jin-Young Choi, Jong-Ho Lee, Pill-Hoon Choung, Myung-Jin Kim

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Seoul National University

The endoscopic assisted approach for the treatment of condylar fracture is a less invasive alternative treatment modality and is considered to be able to overcome the limited access to the operation field to obtain an accurate reduction and fixation. Six patients with condylar neck and subcondylar fracture underwent the endoscopic assisted open reduction and internal fixation through the transoral approach at the Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Seoul National University Dental Hospital. The endoscope was inserted through an intraoral incision and the reduction of fracture fragment was performed via a transbuccal approach with two transcutaneous stab incisions. Five patients showed anatomic reduction without any complications. One patient, whose fracture site was fixed with a single plate, showed displacement of fractured condylar segment during the follow up period. No patient had any facial nerve damage.

Key words: Subcondylar fracture, Endoscopy, Open reduction

I. 서 론

하악 과두골절은 하악골의 골절 중에 가장 흔하게 발생하는 부위임에도 불구하고, 그 치료법에 대해 많은 논란이 있어왔다. 유치악 환자에서 하악골 골절의 약 30%, 무치악 환자에서 약 37%를 차지한다고 보고되고 있으며, 양측성인 경우나, 관절강 내의 골절이 있는 경우 등 예후에서도 좋지 않은 증례를 임상에서 많이 접하게 된다. Zide 등¹⁾에 의해 하악과두 골절의 상대적인 적응증과 절대적인 적응증이 발표된 이후로도 수술을 통한 관혈적인 치료법에 대한 많은 임상 증례와 논란이 있어 왔으며, 수술법에서도 새로운 접근법과 외과적 정복 및 고정술이 소개되고 개발되었다²⁾.

하악 과두골절의 관혈적 정복술이 용이하지 않은 이유는 과두골절부위에 대한 접근이 제한적이고, 안면신경 및 주요 혈관의 손상가능성 및 안면 반흔 등을 들 수 있다. 이러한 한계점

으로 인해 관혈적 정복술에 비해 기능의 조기 회복과 해부학적인 정복이라는 측면에서 단점을 가지고 있음에도 불구하고 비관혈적 보존적 치료법이 외과의사들에게서 꾸준히 선호되게 되었다. 비관혈적 정복술(closed reduction)은 실제로는 골절된 과두골편을 해부학적으로 정복시키지는 못하기 때문에 적절하지 못한 명칭이라고 할 수 있으며, 비수술적 처치를 통해 기능적인 회복만을 얻는 것을 목적으로 하고 있다.

“최소한의 침습적 수술(minimally invasive surgery)”의 개념이 외과의사들에게서 호응을 얻으면서 수술이 복잡하더라도, 환자에게 최소한의 손상이 가해지는 수술방법을 선택하는 개념이 지지를 얻고 있다. 이러한 개념의 일환으로 그 해부학적인 접근성이 용이하지 않은 하악골 과두 골절의 관혈적 정복술에 내시경을 이용하여 최소한의 침습과 정확한 정복 및 고정을 얻으려는 시도가 이루어져서 양호한 결과들이 보고되었고, 실제로 내시경을 이용하여 과두골절의 관혈적 정복술을 시행한 경우 안면신경의 손상과 안면반흔의 감소가 있었다는 보고가 있었다³⁾.

본 보고의 목적은 하악과두경부 골절에서 내시경을 사용하여 정복 및 견고고정을 시행한 몇몇 증례에서 양호한 결과를 얻었으며, 내시경 사용시의 제한점과 술기 등에서 지견을 얻어 보고하는 바이다.

김 명 진

110-768 서울시 종로구 연건동 275-1
서울대학교치과병원 구강악안면외과

Myung-Jin Kim

Dept. of OMFS, School of Dentistry, Seoul National University
275-1, Yeongeong-dong, Jongno-gu, Seoul, 110-768, Korea
Tel: +82-2-2072-3820 Fax: +82-2-766-4948
E-mail: myungkim@plaza.snu.ac.kr

II. 대상 및 방법

• 환자

하악과두골절을 주소로 서울대학교치과병원 구강악안면외과에 내원한 환자 중 6명의 환자에서 내시경을 통한 관혈적 정복술을 시행하였다. 1명을 제외한 5명의 환자는 동일한 술자에 의해 시술되었다. 2명은 남자환자, 4명은 여자 환자였으며, 평균연령은 38.5세로 모두 성인에서의 골절 환자를 대상으로 시행되었다. 두 명의 환자는 양측성 과두골절이 있었으며, 그 중 한 명은 하악 정중부 골절을 동반하고 있었다. 대부분 수술은 외상 후 2 주 이내(평균 13.2일)에 시행되었으며, 한 명의 환자

에서 환자의 사정으로 외상 후 4 주에 관혈적 정복술을 시행하게 되었다. 과두부 골절은 久保四郎과 Lindahl의 분류방법을 이용하여 내시경하 수술 시 난이도를 고려하여 분류하였다(Fig. 1, 2)^{4,5)}.

• 내시경의 구성

내시경은 직경 4.0 mm의 30° 경사를 가지는 rigid telescope (Stryker Endoscopy, San Jose, CA)을 사용하였다. 이와 함께, three-chip camera, camera converter, light source, monitor로 내시경 시스템이 구성되어 있다(Fig. 3).

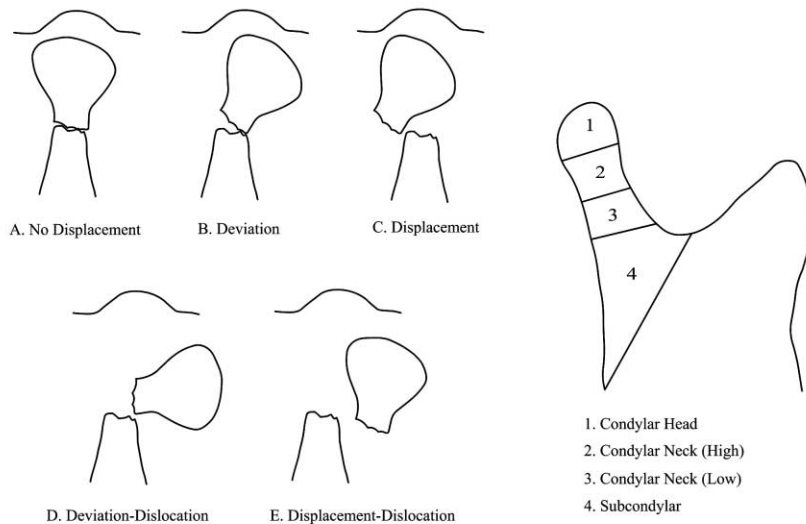


Fig. 1. Classification of mandibular condylar fracture (modified from 久保四郎 and Lindahl^{4,5)}).

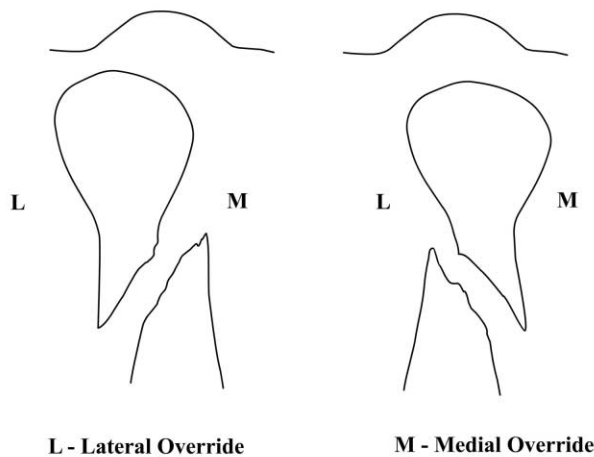


Fig. 2. Lateral override fracture and medial override fracture. In medial override fractures, the proximal segment has displaced medial to the distal ramus segment. It is extremely difficult to access and reduce as the fracture edge is hidden by the ascending ramus.

• 수술방법

먼저 수술 전에 선부자(arch bar)를 적용하고, 약간 고무줄을 이용하여 교합을 유도하였다. 수술 시 내시경과 연결된 모니터의 위치는 술자의 반대편에 오도록 하여, 수술 시 술자가 쉽게 모니터를 관찰 할 수 있도록 한다. 제 1 조수도 술자와 같은 편에 오도록 하여 술자가 골절편의 정복이나 금속판을 고정하는 동안 제 1 조수도 모니터를 관찰하면서 내시경을 조작할 수 있도록 한다.

전신마취 하에서 개구시킨 상태에서 골절 이환측의 구치부 협점막 전정부에 절개를 가하고, 골막하박리를 하여 골절부를 노출시킨다. 절개는 약교정 수술 시 시상분할골절단술과 같은 방법으로 접근하나, 전방으로의 연장은 최소한으로 시행한다. 박리는 하악지 외측부를 거의 전부 박리하여 나중에 금속판 고정시 trocar가 여유있게 움직일 수 있도록 한다. 정복하기 전에, 폐구를 시킨 상태에서 약간 고무줄을 이용하여 느슨하게 약간고정을 하고, 과두 골절편의 정복을 시행한다. 내측으로 변위된 골절편의 경우 정복이 어려우면 하악 구치부 사이에 골막기자들을 넣고 이개시켜 하악지를 아래로 당기면서 내시

경을 이용하여 정복을 시행한다. 골절편의 정복이 이루어지면, 와이어를 이용하여 견고한 약간고정을 시행한다. 켈리 등을 이용하여 골절선의 근위부에 transbuccal approach를 할 수 있도록 표시한 후 피부에 약 0.5 cm의 찌름절개(stab incision)을 주고 trocar를 이용하여 transbuccal set을 위치시킨다. 두 개의 금속판(2.0 mm 4-hole miniplate, Le Forte, Jaeil, Korea)을 이용하여 골절선의 한 쪽에 두 개 이상의 금속나사를 식립할 수 있도록 하며, 과두 골절편에 먼저 금속나사를 이용하여 금속판을 고정한다 (Fig. 4). 이렇게 함으로써 골절편의 조작이 용이하게 된다. 금속판을 조작하여 골절선이 정복되는 것을 확인하고 필요 시 추가적인 피부 절개를 통하여 원위부 금속나사를 고정한다.

Ⅲ. 결 과

5명의 환자에서 술 후 방사선 사진상으로 해부학적으로 양호한 위치에 골절편이 고정된 것을 확인할 수 있었다(Fig. 5-7). 협부 소절개를 통한 접근법으로 인하여 발생할 수 있는 안면 신경의 손상은 관찰할 수 없었다. 평균 소요된 시간은 약 95분 정도로 동일한 lateral override에서의 경우 처음환자에서는 150



Fig. 3. Photograph of the Stryker endoscope assembled with three-chip camera head and fiber bundle.

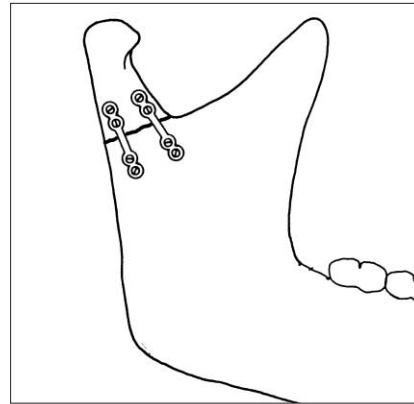


Fig. 4. Fixation with two miniplates. After the fixation of proximal screws first, distal segment can be reduced and fixed.



Fig. 5. Preoperative panoramic and modified Towne's radiograph showing right subcondylar fracture (arrow).

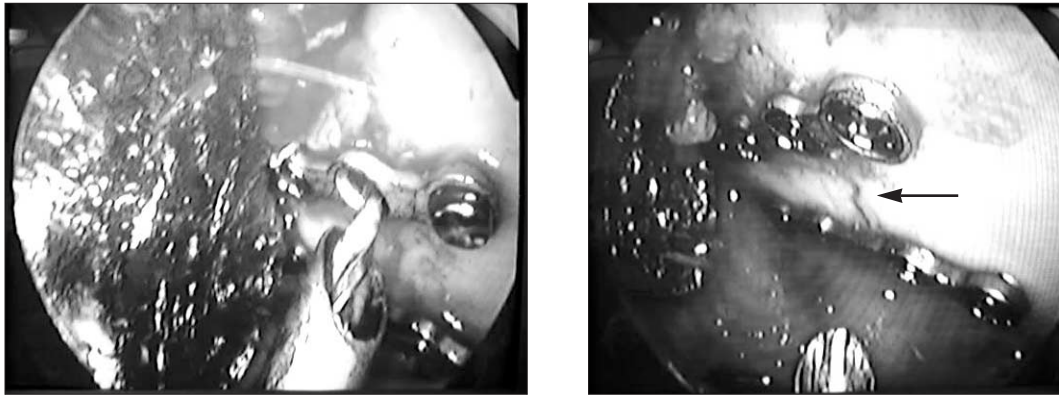


Fig. 6. Fixation as visualized through the endoscope. Black arrow points to the fracture line. Proximal segment is oriented toward the left side of the photograph.

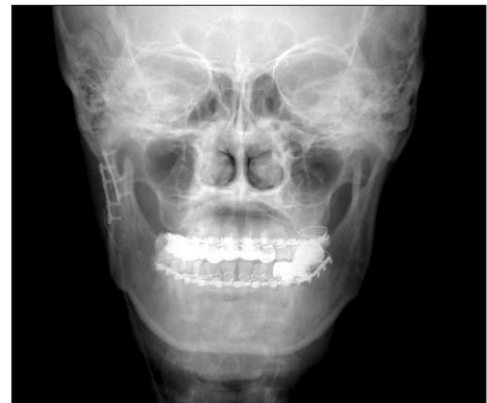


Fig. 7. Postoperative panoramic and PA radiograph. Anatomical reduction and fixation were achieved.

Table 1. Patients and mandibular condylar fractures (n=6, transoral)

Patients	Age	Sex	Fracture site	Classification*	Fixation	Follow up period	Follow up
1	26	F	Rt. Subcondyle	4-C-L	2 miniplates	8 months	-
2	45	F	Rt. Subcondyle	4-C-L	2 miniplates	10 months	-
3	58	M	Both condylar neck	Rt. 3-C-M Lt. 3-B	Rt. 1 miniplate Lt. Closed reduction	9 months	Condylar displacement (Rt. Condyle : comminuted fracture)
4†	36	F	Rt. Condylar Head Lt. Condylar Neck	1-E 3-D-M	Rt. Fragment removal Lt. 2 miniplates	2 months	-
5	31	M	Lt. subcondyle	4-C-L	2 miniplates	6 months	-
6	35	F	Rt. Subcondyle	4-C-L	2 miniplates	4 months	-

* Classified according to Fig. 1, 2.

1. condylar head, 2. condylar neck(high), 3. condylar neck(low), 4. subcondylar

A. Non displacement, B. Deviation, C. Displacement, D. Devication-dislocation, E. Displacement-Dislocation, L. Lateral override, M. Medial override

† Symphyseal fracture was reduced and fixed with two miniplates before condylar reduction

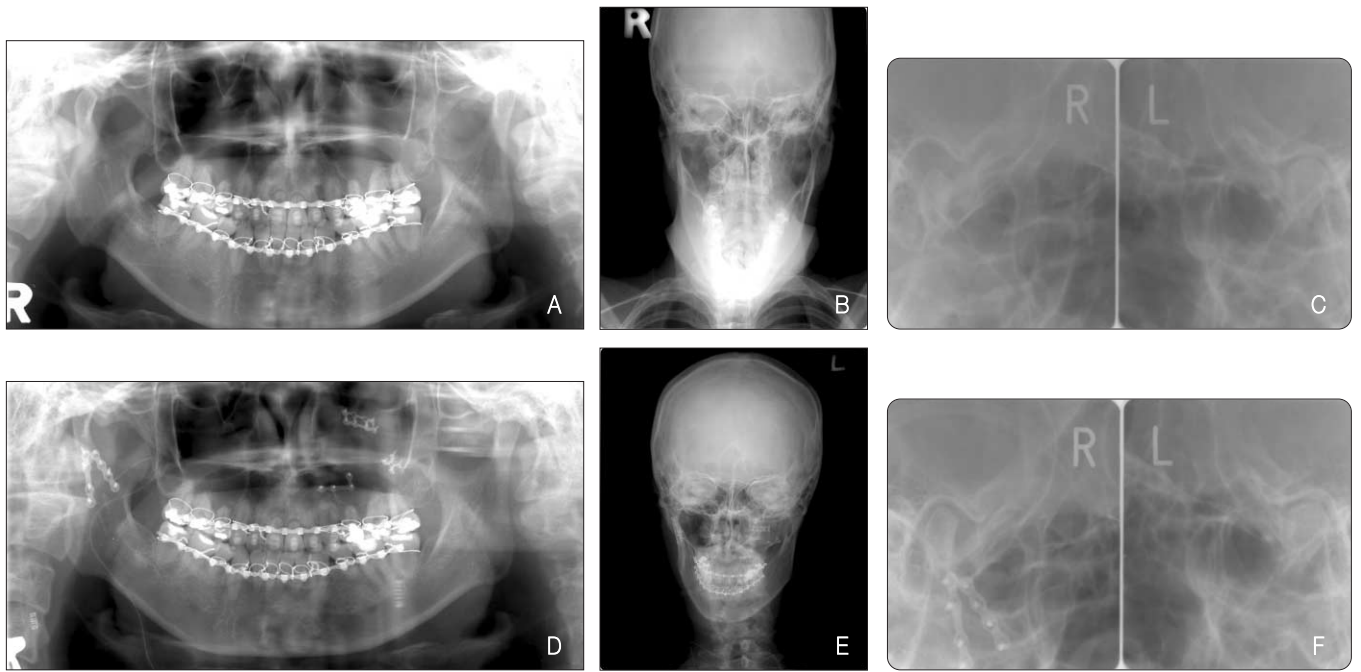


Fig. 8. Right condylar neck fracture. Two miniplates were used and post-operative radiography showed anatomical reduction can be found. Post-operative condylar position was within normal limit on the transcranial view. (Upper : preoperative, Lower : post-operative)

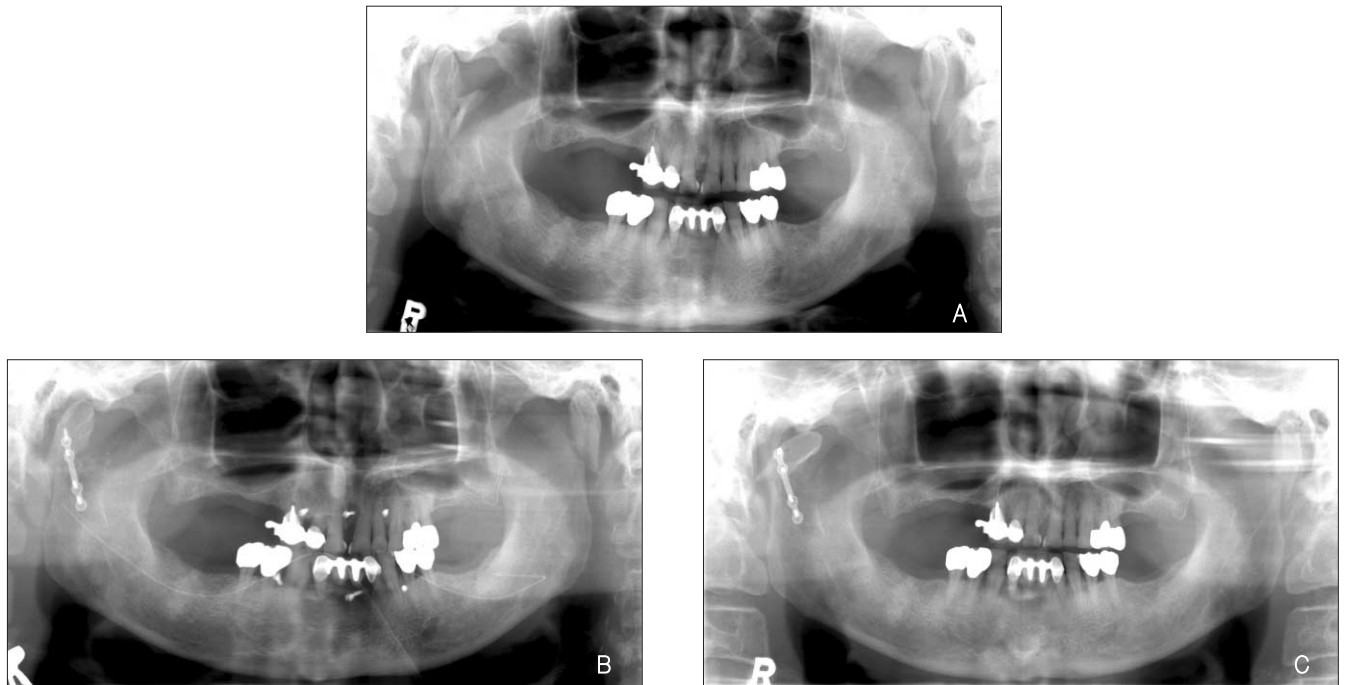


Fig. 9. The panoramic radiograph of the right condylar fracture which showed deviation of fixed condyle during the follow up. (A: preoperative B: immediate post-operative view C: during the follow up)

분 정도 소요되었으며, 마지막 환자에서는 70분 정도 소요되었다. 양측 과두골절을 보인 두 환자 중 한 환자에서는 환자의 사정상 외상 후 3 주 후에 고정을 시행하게 되었으며, 분쇄 골절

로 인해 하나의 금속판 밖에는 고정할 수 없었다. 이 환자는 외래 정기검진 기간 중, 수술 후 한달 경과 시 고정되었던 과두골절편이 전방으로 변위된 것을 관찰하였다(Fig. 9).

IV. 총괄 및 고찰

하악과두골절의 관혈적 정복술이 하악의 다른 부위에 발생한 골절과는 달리, 그 치료방법에 있어서 논란이 많았던 이유는 수술 시 골절부의 접근이 용이하지 않기 때문이다. 1925년 Silverman⁶⁾에 의해 외과적 처치가 주장된 이래로, 구강내, 악하부, Risdon, 전이부, 후이부 접근 등 다양한 접근을 통하여 interosseous wiring에서 compression osteosynthesis³⁾, screwpin⁷⁾, K-wire⁸⁾ 등 다양한 고정방법을 사용하여, 관혈적 정복을 위한 시도가 이루어졌다. 그러나, 과두골절의 정복은 수술 시 시야확보의 어려움으로 인해 정확한 골절편의 정복이 어렵거나, 해부학적으로 정복이 되었는지를 확인하기 힘들며, 정복이 되었다 하더라도, 정복상태를 유지하면서 고정하기가 어렵다는 점 때문에, 다양한 외과적 접근 방법이 개발되어 시도되었고, 그에 따른 장단점이 비교되어 왔다고 할 수 있다. 체내 고정이 어려운 경우 심지어 골절편을 체외로 꺼내어 고정하는 방법이 사용되기도 하였다.

이러한 수술 방법상의 제한으로 인해 발생하는 수술시야 확보의 어려움을 극복하고, 골절의 정복을 좀더 정확히 할 수 있다는 측면에서 내시경을 이용해 외과적으로 과두골절을 정복하고 고정하려는 시도가 이루어졌다. 악관절에서의 내시경을 이용한 관절경 수술은 30년 전부터 이용되어져서 많은 발전을 이루면서 악안면영역에서 내시경이 가장 활발히 사용되어진 분야이다. 영어문헌에서 하악과두골절의 내시경을 이용한 수술이 처음으로 보고된 것은 1998년 Lee 등에 의해서이다⁹⁾. 그 후 많은 술자에 의해 보고가 되었으나, 한 술자가 시술한 증례가 많지 않고, 술식의 정형화가 이루어지지 못했었다^{10,12)}.

과두 골절의 정복에 내시경을 이용할 경우 두 가지의 접근 방법이 사용되고 있다. 하나는 구강내 접근 방법이며, 하나는 악하부의 절개를 통한 접근방법이다. 악하부에 약 1.5 cm 정도의 절개를 시행하는 악하부 접근법은 하악의 후연과 평행하게 내시경이 들어가기 때문에 내시경상에서 방향을 인지하기 쉽고, 구강내보다 기구의 조작에 방해되는 부분이 적어 내시경을 통한 과두골절 치료에서 초기에 추천되는 방법이었다¹¹⁾. 이러한 이유로 변위가 심하거나, medial override 등 복잡한 경우 악하부를 통한 구외접근법이 유리할 수 있다. 그러나 악하부를 통한 접근법이 술 후의 반흔이 크게 문제되지 않는다고는 하나, 구강내 접근법은 시간이 적게 걸리며, 외부반흔 또한 적고, 안면신경손상의 가능성 또한 적어 심하게 변위되지 않는 경우에는 구강내 접근법이 적응증이 될 수 있다¹³⁾. 본 보고에서는 6명의 환자 모두에서 구강내 접근법을 통하여 수술이 이루어졌다. 하지만, 주로 이용되는 30도의 내시경은 그 각도로 인해 하악 상행지의 후연을 모두 관찰할 수 없어 하악지의 후연에 금속판을 위치 시키기가 어렵다는 한계가 있다. 본 보고의 환자에서도 수술 시 하악 후연에 평행하게 금속판을 위치 시켰다고 생각하였으나, 수술 후 방사선 사진에서 하악지 후연에 경사져 있는 것을 관찰할 수 있었다.

수술의 수기적인 면에서 구강내 접근법을 통한 내시경의 사

용은 기구조작을 위한 숙련이 필요하기 때문에 특수하게 고안된 기구가 사용되어지기도 한다(예를 들면, Subcondylar/Ramus Fixation Set, Synthes, USA). 하지만, 이러한 고가의 장비 대신에 기존의 구강내 수술기구를 응용한 방법들도 고안되었다. 구강내를 통한 고정에 필수적인 Transbuccal trocar의 경우 U shape frame이 기구 조작에 방해가 되는 경우가 많고, 고도의 과두경부 골절의 경우 피부의 stab incision이 높아 짧은 U frame을 사용할 수가 없다. Synthes[®]에서는 구강내에서 trocar를 간단히 조작할 수 있는 cheek retractor ring을 만들어 내기도 하였다. 저자들은 Kocher 겸자를 이용하여 구강내에서 trocar를 파지하여, trocar가 빠지는 것을 방지하였다. 또한 구강내 내시경을 이용할 경우, 내시경을 동요 없이 파지하고 있어야 하는데 Synthes 기구에는 내시경파지용 기구(Optical retractor handle)가 포함되어 있다. Sandler 등은 U frame에 내시경을 끼워 넣을 수 있는 홀을 만들어 보고하였다¹⁴⁾. 하지만 이러한 보조 도구가 없다 하더라도 기존의 구강악안면외과 기구로도 수술이 가능하다. 물론 내시경을 파지하고 있는 수술 보조자 또한 내시경의 사용에 익숙해져야 한다.

과두골절의 정복을 위해서는 두 개의 금속판을 이용한 견고 고정이 필요하다고 여겨지고 있다. Haug 등은 과두경부 골절에서 Six-hole 2.0 mm zygomatic dynamic compression plate, Six-hole 2.0 mm locking adaptation plate, Six-hole 2.0 mm adaptation plate, Six-hole 2.0 mm minidynamic compression plate를 비교하여 완전하지는 않지만, minidynamic compression plate가 가장 양호한 견고성을 보인다고 보고하였다¹⁵⁾. 최 등은 두 편의 논문을 통해 2.4mm single miniplate, minidynamic compression plate, two miniplates를 비교하고 두 개의 miniplate를 사용하는 것이 가장 안정된 결과를 보인다고 하였다^{16,17)}. 본 보고에서도, 두 개의 골절 금속판을 이용하여 고정한 경우 수술 후 추적기간 동안 안정적인 결과를 보이는 것을 관찰할 수 있었다.

정복 및 고정을 위한 시야가 확보되더라도, 골절 자체의 위치 및 골절편의 변위로 인해 시술이 어려워 지는 경우가 발생한다. 모든 과두골절에서 내시경을 이용한 최소한의 손상으로 골편의 정복 및 고정이 가능하면 이상적이나, 현재의 금속판을 이용한 고정 시스템의 한계로 인해 내시경을 이용한 수술에서도 비적응증이 있을 수 있다. 보통 과두골절은 condylar head, neck, subcondylar fracture로 분류된다. 하지만, 두 개의 miniplate를 이용한 견고고정방법에서는 과두경부 골절을 고도(high)와 저도(low)로 나누어 볼 때 고도의 과두경부 골절 이상에서는 견고고정을 얻기가 힘들다. 즉 관절강내의 과두골절 및 고도의 경부골절, 하악과두의 분쇄골절이 있는 경우 금속나사를 고정할 수 있는 골의 양이 부족하여, 고정을 시행할 수 없을 경우 관혈적 정복술 자체의 금기증이라 할 수 있다. 골절편의 양이 금속판의 고정을 위한 금속나사의 식립이 가능할 정도로 충분해야 하기 때문이다. 과두의 경우 골질이 약하기 때문에 금속나사의 고정 자체만으로 과두의 파절이 일어날 수 있기 때문에 주의를 요한다. 본 보고에서도 한 환자에서 경부의 분쇄골절편을 내시경을 통하여 고정하려 하였으나, 골절편

이 충분하지 못하여 하나의 금속판 밖에는 고정하지 못하였다. 술 후의 추적 기간 중 골절편의 변위가 발견되었다. 안정적이지 못한 골절선의 골편 상태와 하나의 금속판만을 사용한 경우, 확실한 고정을 얻기가 힘들다고 할 수 있다.

내시경을 이용하여 정복 및 고정을 시행 할 경우 골절선 및 골절의 양상에 따라 난이도가 다를 수 있다. 골절단이 외측으로 경사지게 골절된 경우를 lateral override, 내측으로 경사지게 된 경우를 medial override라고 하는데 lateral override의 경우가 수술이 더 용이하다고 할 수 있다. Medial override의 경우 골절편을 정복하기가 어려울뿐더러 정복이 확실히 되었는지를 확인하기가 어렵고, 드릴링시 움직이는 골절편을 고정하여 안정적으로 금속나사를 식립하기 어렵다. 골절선이 경사져 있으면서 골절편이 내측으로 변위되어 있는 경우, 골절면이 불규칙한 경우 미리 견고한 와이어로 약간고정을 시행하면, 정복하기 어렵기 때문에 약간고무(elastic)를 이용하여 느슨하게 고정 한 다음, 하악 전치부는 폐구한 상태에서 구치부 사이에 골막 기자 등을 넣어 이개 시킴으로써 골절편 정복을 이용한 공간 확보가 용이하다.

협소한 공간으로 인해 내시경을 통하여 시야를 확보하면서 골절편을 조작하는 것이 용이하지 않다. 특히 내시경을 고정 한 채 출혈 등으로부터 수술 시야를 확보하면서 골절편과 금속판을 같이 조작하여 고정하는 것이 술자의 외과적 수기의 숙련을 필요로 한다. 금속판을 원하는 위치에 위치시키는 것은 구강 내를 통해서 보다는 협부 trocar를 통하여 금속나사의 드라이버 등을 이용하여 조작하는 것이 편리하며, 근위부를 먼저 고정하고 나서, 금속판만을 조작하여 금속판과 골절편을 같이 정복하는 것이 유리하다.

내시경을 이용한다고 하여 항상 성공적으로 골절편의 정복 및 고정을 할 수 있는 것은 아니다. 내시경을 이용하여 정복이나 고정이 용이하지 않다고 판단되는 경우 다른 방법을 통한 외과적 접근이 필요할 수 있으며, 골절편의 정복만을 시행하고, 약간고정을 통한 보존적인 치료법 또한 하나의 대안이 될 수 있다. 이러한 가능성에 대해서도 수술 전에 환자와 충분한 상의가 있어야 할 것이다.

내시경을 이용한 시술의 경우 술자의 숙련이 필요한 것으로 되어있다. 골절편의 조작뿐 아니라 동시에 내시경의 조작도 해야 하기 때문에 내시경의 화면과 손과의 조화로운 조작이 되어야 한다. 따라서 내시경을 이용하여 시야를 확보하는데 익숙해지는 시간이 필요로 한다("learning curve"). Lauer와 Schmelzeisen¹¹⁾ 등은 구외접근법을 통하여 수술할 경우 평균 210분이 소요된다고 보고하였으며, Troulis와 Kaban¹⁸⁾의 경우 구외접근법으로 60분으로 보고하였고, Lee⁹⁾ 등은 구내접근법으로 143 ± 63분이 소요된다고 하였다. Miloro¹⁹⁾는 첫 증례에서 160분이 소요되었으나, 시간이 점점 단축되어 나중에는 60분 정도의 시간이 소요되었다고 하였다. 본 보고에서도 처음에는 약 150분 정도 소요되던 수술시간이 마지막 환자의 경우 약 70분이 소요되어 내시경을 통한 과두골절의 수술이 적응되는 데는 시간이 필요하다는 것을 보여주었다. 내시경의 조작을 위

해서는 제 1 수술 조수의 역할이 크며, 술자를 위해서 내시경에 의한 시야를 확보할 수 있어야 한다. 통상의 구강외과 수술과는 달리 제 1 조수는 술자와 같은 편에 위치하여, 술자와 함께 내시경 화면을 보면서 수술에 임해야 한다.

내시경을 통한 과두골절의 정복술이 기존의 관혈적 정복술과 비교할 때 가지는 장점에 대한 논의가 많이 이루어졌다. 기존의 외과적 접근법의 경우 외부 반흔 및 신경손상의 가능성이 높다는 하나, 많은 문헌보고 및 외과적 술식의 정형화를 통하여, 수술 시간이 짧아지고, 합병증의 비율이 감소했다고 할 수 있다. 또한 내시경을 통한 수술이 기존의 외과적 접근법보다 수술시간이 많이 소요되고, 비용 면에서도 마취시간이 길어지게 되고, 내시경의 사용에 따른 수술 비용의 추가가 있어 그 효용성에 대한 논란이 되어 왔다.²⁰⁾ 하지만, 현재로서 내시경을 통한 과두정복술에 대해 경험한 술자가 많지 않고, 술식 및 기구 또한 개발되고 있는 단계라고 할 수 있어 단순한 비교만으로 그 우위를 논하기에는 이르다고 사료된다.

VI. 결 론

1. 하악과두골절에서 관혈적인 정복 및 고정의 적응증이 되는 경우 내시경을 이용하여, 해부학적으로 확실한 정복 및 고정을 얻을 수 있었다.
2. 하악과두 경부 및 경부하 골절에서 과두골편의 양이 충분할 경우 두 개의 miniplate를 이용하는 경우가 더욱 견고한 고정을 얻을 수 있을 것으로 사료된다.
3. 내시경을 이용한 과두경부골절의 고정 및 정복은 술자 및 보조자의 내시경에 대한 숙련이 필요하며, 임상적 경험을 바탕으로 고난도의 하악과두골절에 대한 시도 및 개발이 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

1. Zide MF, Kent JN: Indications for open reduction of mandibular condyle fractures. J Oral Maxillofac Surg 1983;41:89-98.
2. Ellis E3, Dean JP: Rigid fixation of mandibular condyle fractures. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1993;76:6-15.
3. Koberg WR, Momma WG: Treatment of fractures of the articular process by functional stable osteosynthesis using miniaturized dynamic compression plates. Int J Oral Surg 1978;7:256-262.
4. 久保四郎, 村橋 護, 福田 修, 橋 直哉: 顎關節突起骨折124症例に關する臨床的檢討, 特にその分類について. 日口外會誌 1983;29:1794-1805.
5. Lindahl L: Condylar fractures of the mandible. I. Classification and relation to age, occlusion, and concomitant injuries of teeth and teeth-supporting structures, and fractures of the mandibular body. Int J Oral Surg 1977;6:12-21.
6. Siverman SL: A new operation for displaced fractures of the neck of the mandibular condyle. Dent Cosmos 1925;67:876.
7. Petzel JR: Instrumentarium and technique for screw-pin-osteosynthesis of condylar fractures. J Maxillofac Surg 1982;10:8-13.
8. Brown AE, Obeid G: A simplified method for the internal fixation of fractures of the mandibular condyle. Br J Oral Maxillofac Surg 1984;22:145-150.
9. Lee C, Mueller RV, Lee K, Mathes SJ: Endoscopic subcondylar fracture repair: functional, aesthetic, and radiographic outcomes. Plast

- Reconstr Surg 1998;102:1434-1443.
10. Honda T, Nozaki M, Isono N, Sasaki K: Endoscope-assisted facial fracture repair. *World J Surg* 2001;25:1075-1083.
 11. Lauer G, Schmelzeisen R: Endoscope-assisted fixation of mandibular condylar process fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 1999;57:36-39.
 12. Chen CT, Lai JP, Tung TC, Chen YR: Endoscopically assisted mandibular subcondylar fracture repair 2. *Plast Reconstr Surg* 1999;103:60-65.
 13. Schon R, Gutwald R, Schramm A, Gellrich NC, Schmelzeisen R: Endoscopy-assisted open treatment of condylar fractures of the mandible: extraoral vs intraoral approach. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2002;31:237-243.
 14. Sandler NA, Andreasen KH, Johns FR: The use of endoscopy in the management of subcondylar fractures of the mandible: a cadaver study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1999;88:529-531.
 15. Haug RH, Peterson GP, Goltz M: A biomechanical evaluation of mandibular condyle fracture plating techniques. *J Oral Maxillofac Surg* 2002;60:73.
 16. Choi BH, Yi CK, Yoo JH: Clinical evaluation of 3 types of plate osteosynthesis for fixation of condylar neck fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 2001;59:734-737.
 17. Choi BH, Kim KN, Kim HJ, Kim MK: Evaluation of condylar neck fracture plating techniques. *J Craniomaxillofac Surg* 1999;27:109-112.
 18. Troulis MJ, Kaban LB: Endoscopic approach to the ramus/condyle unit: Clinical applications. *J Oral Maxillofac Surg* 2001;59:503-509.
 19. Miloro M: Endoscopic-assisted repair of subcondylar fractures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003;96:387-391.
 20. Haug RH, Brandt MT: Traditional versus endoscope-assisted open reduction with rigid internal fixation (ORIF) of adult mandibular condyle fractures: a review of the literature regarding current thoughts on management. *J Oral Maxillofac Surg* 2004;62:1272-1279.